

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-065221

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

H01L 23/29

H01L 23/31

(21)Application number : 09-143157

(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 17.05.1997

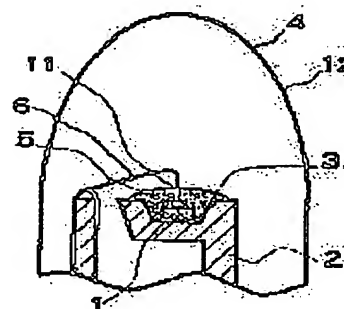
(72)Inventor : MATOBA KOSUKE
KISHI AKITO
NAKAMURA SHUJI

(54) LIGHT-EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: Not only to enhance an LED(light-emitting diode) in brightness, when wavelength changing material is contained in LED sealing resin so as to change the LED in wavelength by a method, wherein emitted light changed in wavelength is well condensed but also to provide an LED whose emitted light does not mix with the lights of different wavelengths emitted from another LED located adjacent to it when fluorescent pigment is used.

SOLUTION: LED-sealing resin is composed of first resin 11 filled into a cap 3 and second resin 12 which covers the first resin 11. Fluorescent material which changes light, emitted from an LED chip 1 in wavelength or wavelength changing material 5 such as filter material which absorbs light of prescribed wavelength, is contained in the first resin 11, whereby light with changed wavelength is reflected from the cap 3, so that an LED diode of this constitution can be enhanced in brightness and condensing efficiency.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.05.1997

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2998696

[Date of registration] 05.11.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開平10-65221

(43)公開日 平成10年(1998)3月6日

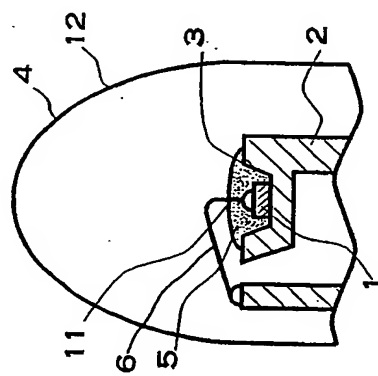
技術表示箇所	
(51) InCl ⁴ H01L 33/00	F I H01L 33/00
	N H B E F
33/29	23/30
23/31	
審査請求 有 請求項の数 2 F D (全 7 頁)	
(21) 出願番号 特願平9-143157 実願平9-230202の変更 平成5年(1993)9月28日	(71) 出願人 000229367 日至化学工業株式会社 徳島県阿南市上中町四491番地100 (72) 発明者 的場 功祐 徳島県阿南市上中町四491番地100 至化学工業株式会社内 (72) 発明者 岸 明人 徳島県阿南市上中町四491番地100 至化学工業株式会社内 (72) 発明者 中村 修二 徳島県阿南市上中町四491番地100 至化学工業株式会社 (74) 代理人 弁理士 豊田 廣弘

(54)【発明の名称】 発光ダイオード

(57)【要約】

【課題】LEDの樹脂に液晶変換材料を含有させて発光チップの液晶変換を行う際、まず変換された光の強度を高くしてLEDの輝度を高めることを目的とし、また蛍光原料を使用した際、波長の異なるLEDを近接して配置しても温度の異なるLEDを併用する。

【解決手段】 LEDの封止樹脂が、カップ3内部を充満する第一の樹脂11と、その第一の樹脂を包囲する第二の樹脂12とからなり、第一の樹脂11には発光チップ2の発光波長とほぼ等しい波長に発熱する蛍光物質、または発光波長を一部吸収するフィルター物質等の波長変換材料が混入されていることにより、波長変換光がカップ3内部に放射されることにより、波長効率が向上する。



【特許請求の範囲】

[illegible]

【請求項2】 前記第一の樹脂の樹脂に含まれる物質が蛍光物質であって、前記第一の樹脂は前記カップの縁部の水平面よりも低くなるように充填されていることを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

[0001]

【発明の属する技術分野】本発明は発光ダイオード（以下LEDという。）に係り、特に発光チップの発光波長を異なる波長に変換する、または発光チップの発光を吸収するLEDに関する。

[0002]

【発光の技術】図2は発光のLEDの構造を示す模式断面図であり、1は化合物半導体よりなる発光チップ、2は透明樹脂で覆われた発光チップの発光面、3は発光チップの裏面に形成された反射層、4は発光チップの裏面に形成された電極である。通常、樹脂4は発光チップの裏面に形成される目的で透明度の高い材料が選択されるが、他にその発光チップの発光色を補正する目的で、あるいは色を補正するための、その樹脂4の中に発光チップの発光面に近接した位置に蛍光物質、または発光波長の発光波長を吸収するフィル材（以下、波長変換材料5という。）が混入している場合がある。この場合、波長変換材料5は樹脂4に分散するように混合されることが多いのである。

[0003]

【説明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の目的を達成するために、図4中に均一に分散させるべく、この図に示すように、被変換媒とされた光、または被変換媒とされた光が被変換媒4中四方八方に散乱してしまい、集束し難くなるという問題がある。図2の印刷は光チップの光が被変換媒材料を透過し、被変換媒とされた光が被変換媒の側面を示した図であり、つまり、被変換媒とされた光が被変換媒の側面より、発光側面側面の光量が減少して密度が低くなるので

【0004】また、波長変換材料5を蛍光物質に限定した場合、新たな問題点として、異なる発光色のLEDを近づけて配置した際に、他のLED発光による蛍光物質2つ以上の発光の問題がある。例えば、青色発光チップ2が青色発光が得られる蛍光物質を含む緑色LEDと、黄色発光チップ3が黄色発光が得られる蛍光物質を含む赤色LEDと、白色発光チップ4が白色発光が得られる蛍光物質を含む白色LEDとを近づけて配置した際に、他のLED発光による蛍光物質2つ以上の発光の問題がある。例えば、青色発光チップ2が青色発光が得られる蛍光物質を含む緑色LEDと、黄色発光チップ3が黄色発光が得られる蛍光物質を含む赤色LEDと、白色発光チップ4が白色発光が得られる蛍光物質を含む白色LEDとを近づけて配置した際に、他のLED発光による蛍光物質2つ以上の発光の問題がある。

と、このチップ１を載置した発光素子全体を、樹脂で封止した。そして、チップ２は、図２に示すように、チップ１の上面に載置し、チップ１の表面に露出した電極パッドと電気的に接続する。

このようにして、第一の樹脂包囲層がカプセル３内部を充填する第一の樹脂１１とし、その上層の樹脂を包囲する第二の樹脂１２とからなり、第一の樹脂１１には発光チップの発光部を他の発光部に覆

11

換、または一部吸収する波長変換材料5が含有されている。

【0013】図3、および図4は本発明の他の実施例に係るLEDのカップ3の部分拡大して示す模式断面図であり、図3は第一の樹脂11の表面が凸状になって硬化してカップ3に充填された状態、図4は逆に凹状になって硬化して充填された状態を示している。いずれの状態においても、波長変換材料5を蛍光物質とした場合、その蛍光物質を含む第一の樹脂11がカップ3の縁部の水平面よりも低くなるように充填されており、カップ3からはみ出していないので、カップ3の縁部により蛍光物質を吸収する外部光を遮断でき、LEDの発色を防止することができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のLEDはカップ内部に波長変換材料を含有する第一の樹脂を充填しているため、変換光がカップ内部で反射して集光されるため、輝度は倍以上向上する。また、蛍光物質を第一の樹脂に含有させて波長変換を行う場合、カップ深さを深くして、第一の樹脂がカップからはみ出さないようにすることにより、LED間の発色が発生せず、例えばLEDで平面ディスプレイを実現した際には、非常に解像度のよい画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLEDの構造を示す模式断面図。

【図2】従来のLEDの構造を示す模式断面図。

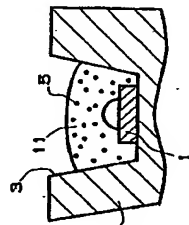
【図3】本発明の他の実施例に係るLEDのカップ3の部分拡大して示す模式断面図。

【図4】本発明の他の実施例に係るLEDのカップ3の部分拡大して示す模式断面図。

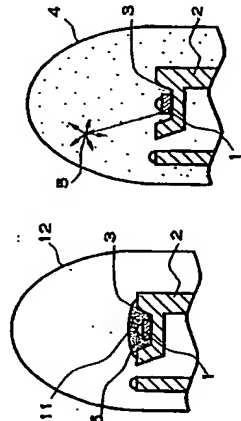
【符号の説明】

1・・・発光チップ 2・・・リードフレーム
3・・・カップ 5・・・波長変換材料
11・・・第一の樹脂 12・・・第二の樹脂

【図3】



【図2】



ことは言うまでもない。

【0013】図3、および図4は本発明の他の実施例に係るLEDのカップ3の部分拡大して示す模式断面図であり、図3は第一の樹脂11の表面が凸状になって硬化してカップ3に充填された状態、図4は逆に凹状になって硬化して充填された状態を示している。いずれの状態においても、波長変換材料5を蛍光物質とした場合、その蛍光物質を含む第一の樹脂11がカップ3の縁部の水平面よりも低くなるように充填されており、カップ3からはみ出していないので、カップ3の縁部により蛍光物質を吸収する外部光を遮断でき、LEDの発色を防止することができる。

【0014】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のLEDはカップ内部に波長変換材料を含有する第一の樹脂を充填しているため、変換光がカップ内部で反射して集光されるため、輝度は倍以上向上する。また、蛍光物質を第一の樹脂に含有させて波長変換を行う場合、カップ深さを深くして、第一の樹脂がカップからはみ出さないようにすることにより、LED間の発色が発生せず、例えばLEDで平面ディスプレイを実現した際には、非常に解像度のよい画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLEDの構造を示す模式断面図。

【図2】従来のLEDの構造を示す模式断面図。

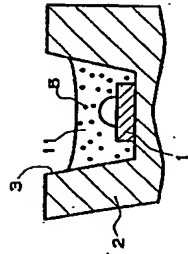
【図3】本発明の他の実施例に係るLEDのカップ3の部分拡大して示す模式断面図。

【図4】本発明の他の実施例に係るLEDのカップ3の部分拡大して示す模式断面図。

【符号の説明】

1・・・発光チップ 2・・・リードフレーム
3・・・カップ 5・・・波長変換材料
11・・・第一の樹脂 12・・・第二の樹脂

【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成9年5月17日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】発光ダイオード

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カップ(3)に充填されている発光チップ

(1)の発光色を、波長変換材料(5)で変えて外部に放射するよう構成されている発光ダイオードにおいて、

発光素子全体を封止する樹脂(4)に充填されている波長変換材料(5)が、発光素子全体を封止する樹脂(4)から、

発光チップ(1)を固定しているカップ(3)内に埋められて、

発光チップ(1)を被覆するように充填されていることを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】 波長変換材料(5)が、発光チップ(1)の発光波長を他の波長に変換する蛍光物質、または発光チップ(1)の発光波長の一部を吸収するフィルター物質であることを特徴とする請求項1に記載される発光ダイオード。

【請求項3】 発光チップ(1)が固定されるカップ(3)内に、第一の樹脂(11)が充填されており、この第一の樹脂(11)が充填されるカップ(3)の周囲を、発光素子全体を封止する樹脂(4)を構成する第二の樹脂(12)で包囲して封止しており、第一の樹脂(11)に波長変換材料(5)が含有されていることを特徴とする請求項1に記載される発光ダイオード。

【請求項4】 同一平面上に水平に隣近して配列される用途に使用される請求項1に記載される発光ダイオード。

【請求項5】 前記発光色が青色である請求項1に記載される発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は発光ダイオード（以下LEDという。）に係り、特に発光チップの発光色を変更して放射するLEDに関する。

【0002】

【従来の技術】 図2は従来のLEDの一構造を示す模式断面図であり、1は化合物半導体よりなる発光チップ、2はリードフレーム、3は発光チップの発光色を波長変換する目的で設けられたカップ、4は発光素子全体を封止する樹脂、5は、発光チップ1とリードフレーム2とを電気的に接続させるワイヤーである。通常、樹脂4は発光チップ1の発光を空气中に効率よく放出する目的で透明度の高い樹脂が選択される。この樹脂4は、発光チップ1の発光色を変換する目的で、あるいは色を補正する目的で、内部に発光チップ1の発光を他の波長に変換する蛍光物質、または発光波長の一部を吸収するフィルター物質等の波長変換材料5が導入されるものがある。この構造のLEDは、波長変換材料5を樹脂4に均一に分散して埋入している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記の目的で波長変換材料5を樹脂4に均一に分散させると、この図に示すように、波長変換された光、または不要な波長がカットされた光は、樹脂4の内部で四方八方に散乱してしまい、発光が暗くなるという問題がある。図2の矢印は、発光チップ1の発光が波長変換材料5に当たり、波長変換された光が散乱する様子を模式的に示した図である。つまり、波長変換された光が散乱されることにより、発光素子の発光量が減少して輝度が低くなるのである。

【0004】 また、波長変換材料5に蛍光物質を使用するLEDは、新たな問題点として、真なる発光色のLEDを隣近して設置した際に、他のLED発光による蛍光物質のよけいな発光の問題がある。例えば、青色発光チップで緑色発光が得られる蛍光物質を含む緑色LEDと、単なる青色発光チップのみからなる青色LEDとを同一平面上に水平に隣近して並べた場合、緑色LEDを

消灯して、青色LEDを点灯すると、青色LEDから散
れ出る光、つまり散乱する光により、緑色LEDの蛍光
物質が励起され、消灯した緑色LEDが点灯した点灯し
たような状態となり、両LEDの混色が発生する。

[0005] 本発明は、このような欠点を解消すること
を目的と開示されたもので、本発明は、波長変換材料で
発光チップの発光色を変換するに際して、変換された光
を効率よく放射して外部に放射される発光強度を高める
ことを目的とし、さらに、異なる発光色のLEDを近接
して配置して、混色を防止できるLEDを提供すること
をもう一つの目的とする。

[0006]

[課題を解決するための手段] 本発明のLEDは、前述
の目的を達成するために下記の構成を有する。本発明の
LEDは、カップ3に搭載されている発光チップ1の発
光色を、波長変換材料5で変換して外部に放射する。波
長変換材料5は、発光チップ全体を被覆する樹脂4から、
発光チップ1を固定しているカップ3内に埋められ、発
光チップ1を被覆するように充填されている。

[0007] 本発明の請求項2に記載するLEDは、波
長変換材料5に、発光チップ1の発光波長を他の波長に
変換する蛍光物質、または発光チップ1の発光波長の一
部を吸収するフィルタ物質を使用する。

[0008] さらに、本発明の請求項3に記載するLED
は、発光チップ1が固定されるカップ3内に、第一の
樹脂11が充填されており、この第一の樹脂11が充填
されるカップ3の周囲を、発光チップ全体を被覆する樹脂
4を構成する第二の樹脂12で包囲して封止している。
波長変換材料5は、発光チップ全体を被覆する樹脂4であ
る第二の樹脂12から、カップ3内の第二の樹脂11に
接して充填されている。

[0009] また、本発明の請求項5に記載するLED
は、発光チップ1から放出する発光色が青色である。

[0010]

[作用] 本発明のLEDは、カップの内部に、発光チ
ップを配置するように波長変換材料を充填している。こ
こに充填される波長変換材料は、発光チップの発光色を
変換してカップの外部に放射する。カップ内の波長変換材
料は、発光色の変換された光を四方八方に散乱させる
が、散乱した光のほとんどは、カップの内面で反射され
て、発光電極側面に照射される。つまり本発明のLED
は、発光チップを固定し、かつ、波長変換材料を充填し
ているカップで、発光色の変換された光を、内面で反射
して集光するので、変換光の集光効率を格段に向上で
きる。

[0011] さらに、本発明のLEDは、波長変換材料
を蛍光物質とした場合、蛍光物質をカップの内部に充填
している。外部から入射する光がカップの縁で遮ら
れて、蛍光物質を励起するのを少なくできる。このた
め、接近して配設されるLED間の混色を防止すること

後、第二の樹脂12で封止することにより得ることがで
きる。また予め波長変換材料5を含む第一の樹脂11を
カップ3内部に注入してもよい。このようにして、波長
変換材料5を含む第一の樹脂11をカップ3の内部に充
填し、第一の樹脂11で波長変換された光のほとんどが
カップ3の反射壁内に残り、発光電極側面に反射すること
によりLEDの集光が格段に向上する。

[0017] また第一の樹脂11と、第二の樹脂12と
を異なる材料とし、第一の樹脂11、第二の樹脂12の
断折率を隔て小さくして空気層の断折率1に近くなるよう
に設定することにより波長変換された光の外部量子効率
が向上する。なおこの場合、第一の樹脂11の材料に
は、発光チップ1の断折率より小さい材料を選択する
ことは言うまでもない。

[0018] 図3および図4は、本発明の他の実施例に
係るLEDのカップ3の部分拡大して示す模式断面図
であり、図3は第一の樹脂11の表面が凸状になって覆
化してカップ3に充填された状態、図4は逆に凹状とな
って凹化して充填された状態を示している。いずれの状
態においても、波長変換材料を蛍光物質とした場合、
その蛍光物質を含む第一の樹脂11がカップ3の縁部の
水平面より低くならないように充填されており、カップ3
からはみ出しにくいので、カップ3の縁部により蛍光
物質を励起する外部光を遮断でき、LEDの混色を防止
することができる。

[0019]

[発明の効果] 以上説明したように、本発明のLED
は、波長変換材料を、発光チップ全体を被覆する樹脂か
ら、発光チップを配設するカップ3内に移して充填してい
る。この構造のLEDは、波長変換材料で発光色の変換
された光を、カップの内面で反射して集光できる。この
ため、本発明のLEDは、変換光の集光効率を格段に向
上して、発光電極側面の混色を著しく向上できる。

[0020] また、本発明のLEDは、波長変換材料を
カップに充填するので、カップを深くして、波長変換材
料がカップからはみ出さない構造とすることもできる。
この構造のLEDは、LED間の混色が発生せず、例え
ば多数のLEDを互いに接近させて平面ディスプレイを
実現した際には、非常に解像度のよい画像を得ることが
できる。

[0021] さらに、本発明のLEDは、波長変換材料
を、発光チップ全体を被覆する樹脂から、発光チップを配
設する、波長変換材料を、小さいカップに充填するので、
LEDは、波長変換材料を、小さいカップに充填すること
により発光チップ全体を被覆する樹脂から、発光チップを配
設する。波長変換材料である蛍光物質等を少量化するこ
とができ、製造コストの低減が実現される。また、小さ
いカップに充填するので、波長変換材料を均一化させや
すい。

[0022] また、一般に、蛍光物質は短波長側から長

波長側に変換させる方が効率が良い。したがって、本発
明のLEDは発光チップから可視光のうちの短波長側に
ある青色光を放出させ蛍光物質によって、それよりも長
波長側の緑色光を効率よく放出させることができる。ま
さらに、蛍光物質によって変換された緑色光は、発光チ
ップから放出される青色光よりも長波長側になっているた
めに、発光チップのバンドギャップよりも大きく発光チ
ップに吸収されにくい。そのため蛍光物質によって変換
された光が発光チップ側に向かったとしても発光チップ
に吸収されずカップで反射され効率よく集光することが
可能である。

[図面の簡単な説明]

[図1] 本発明の実施例のLEDの構造を示す模式断面
図

[図2] 従来のLEDの構造を示す模式断面図

[図3] 本発明の他の実施例に係るLEDのカップの部
分を拡大して示す模式断面図

[図4] 本発明の他の実施例に係るLEDのカップの部
分を拡大して示す模式断面図

[符号の説明]

1...発光チップ

2...リードフレーム

3...カップ

4...樹脂

5...波長変換材料

6...ワイヤ

11...第一の樹脂

12...第二の樹脂

[半導体] 2

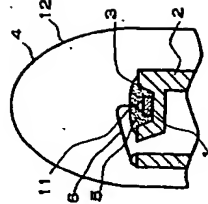
[補正対象項目名] 図面

[補正対象項目名] 図1

[補正方法] 変更

[補正内容]

[図1]



[半導体] 3

[補正対象項目名] 図面

[補正対象項目名] 図2

[補正方法] 変更

[補正内容]

[図2]

特開平10-65221

(7)

